Journal of Plant Protection
Vol. 35, No. 3, Fall 2021, P. 357-372

نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۵، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰، ص. ۳۷۲-۳۵۷

مقاله پژوهشی

تعیین گیاگان و پراکنش گیاهان هرز مزارع سویا با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهرستان گرگان)

سعید موشانی[۱]- حسین کاظمی[۲]*- افشین سلطانی[۳]- محمداسماعیل اسدی[٤]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۱۰

چکیده

به منظور بررسی گیاگان و نحوه پراکنش گیاهان هرز مزارع سویا، مطالعه حاضر در سال زراعی ۹۷- ۱۳۹۶ در ۴۸ مزرعه سویای سطح شهرستان گرگان انجام شد. در این مطالعه از روش W برای نمونه‌برداری علف‌های هرز و GPS برای ثبت اطلاعات مکانی مزارع استفاده شد که در نهایت اطلاعات بدست آمده در نرم‌افزار ArcGIS پردازش و نقشه پراکنش علف‌های هرز استخراج گردید. در این مطالعه ۲۱ نوع گونه علف‌هرز متعلق به ۱۳ تیره گیاهی شناسایی شدند که تیره گندمیان با ۴ گونه گیاهی بیشترین تعداد گونه گیاهی را به خود اختصاص داد. از نظر چرخه زندگی ۱۴/۲۸ درصد از گروه چندساله‌ها و مابقی یکساله بودند. در بررسی گیاهان هرز از لحاظ مسیر فتوسنتزی، ۴۲/۸۵ درصد C_4 و حدود ۵۷/۱۵ درصد C_3 بودند. گیاگان علف‌های هرز مزارع مورد مطالعه شامل ۲۳/۸۰ درصد علف‌های هرز باریک‌برگ و ۷۶/۱۹ درصد علف‌های هرز پهن‌برگ بود. نتایج نشان داد که بیشترین فراوانی‌ها به ترتیب مربوط به عروسک پشت پرده (*Physalis divaricate* L.)، قیاق و خربزه وحشی (*Cucumis melo.var agrestis* L.) به‌ترتیب با ۹۱/۶۶، ۵۴/۱۶ و ۵۲/۰۸ درصد بود. بررسی نقشه پراکنش علف‌های هرز با فراوانی ۵۰ تا ۱۰۰ درصد نشان داد که این گیاهان هرز در اکثر مزارع مورد بررسی، مشاهده شده و تقریباً از شرق تا غرب شهرستان پراکنده هستند. در این مطالعه مشخص شد که تنوع گیاهان هرز در مزارع سویا شهرستان گرگان بالاست که این امر مدیریت آنها را پیچیده‌تر می‌کند و از طرفی حضور برخی گیاهان هرز مهاجم در برخی از مزارع، خطری بالقوه برای اراضی منطقه محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: سامانه اطلاعات جغرافیایی، سویا، گیاهان هرز، نقشه پراکنش

مقدمه

دانه‌های روغنی پس از غلات، دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می‌دهند که از میان آن‌ها سویا (*Glycine max* L.) بزرگترین منبع تامین کننده پروتئین و روغن دنیا می‌باشد (۳). استان گلستان از قطب‌های مهم کشاورزی به شمار می‌رود که در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ با حدود ۶۲/۰۱ درصد از سطح برداشت سویا در کشور از لحاظ سطح زیر کشت در مقام اول قرار دارد که بیشتر این اراضی در شهرستان گرگان واقع شده است. سطح زیرکشت سویا در این شهرستان در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ حدود ۱۱۲۰۰ هکتار گزارش شده است.

مدیریت و حفاظت گیاه زراعی از خسارت علف‌های هرز منوط به شناخت گیاگان و وضعیت پراکنش آنها است. در واقع با شناسایی گیاگان، تعیین وضعیت فراوانی و پراکنش گونه‌های علف هرز، می‌توان به اطلاعات زیرساختی مهمی برای طراحی برنامه‌های مدیریت علف‌های هرز دست یافت (۹). تغییرات محیطی مانند گرم شدن کره زمین، افزایش دی اکسید کربن، افزایش ورودی نیتروژن و غیره، ممکن است باعث تهاجم گیاهان هرز شود (۲۲) در نتیجه مطالعه گیاهان هرز امکان به روز بودن اطلاعات در مورد گیاهان هرز جدید و نیز مهاجم را در اختیار ذی‌نفعان می‌گذارد. نقشه پراکنش گیاهان هرز در اعمال صحیح عملیات مختلف کنترل آنها و کاهش مصرف و

۱، ۲ و ۳- به‌ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد کشاورزی اکولوژیک، دانشیار و استاد گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
(*- نویسنده مسئول: Email: hkazemi@gau.ac.ir)
۴- دانشیار آبیاری و زهکشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

DOI: 10.22067/JPP.2021.32717.0

افزایش کارایی علف‌کش‌ها استفاده می‌شود. همچنین می‌تواند برای ارزیابی راهبردهای مدیریتی در گذشته و حال و طراحی راهبردهای مدیریت آینده گیاهان هرز نیز مفید باشد (۲۳ و ۲۰). سهرابی راد و همکاران (۳۵) در بررسی گیاگان و پراکنش علف‌های هرز سویا در شهرستان کلاله (استان گلستان)، ۱۶ گونه هرز را شناسایی نمودند و بیان کردند که هم بانک بذر و هم پراکنش تاج خروس، خرفه و کنجد وحشی نسبت به سایر علف‌های هرز بیشتر است. مین‌باشی و همکاران (۲۰) نقشه پراکنش گیاهان هرز مزارع گندم را ترسیم نمودند و نتایج آنها نشان داد که مدیریت علف‌های هرز در مزارع گندم در وضعیت مطلوبی قرار ندارد.

برخی پژوهشگران گزارش دادند که عوامل مختلفی بر گیاگان علف‌های هرز تاثیرگذارند که عبارت‌اند از نوع خاک‌ورزی، عوامل اقلیمی، تناوب زراعی، نوع گیاه زراعی، زمان و نوع مدیریت علف‌هرز (۳۱). از بین عوامل مختلف موثر بر جمعیت گیاهان هرز موجود در یک مزرعه، نوع گیاه زراعی، نحوه کنترل گیاهان هرز و نوع عملیات مدیریتی مهم‌ترین عواملی هستند که ترکیب و تراکم گونه‌ای جمعیت گیاهان هرز موجود در مزرعه را تعیین می‌کنند (۳۸). به عنوان مثال در زمینه عملیات زراعی در شهرستان گرگان از ادوات مختلفی همچون گاوآهن برگردان‌دار، چیزل، دیسک، کارنده‌هایی مثل عمیق-کار، کمبینات‌ها و کارنده‌های بی‌خاکورز برای آماده‌سازی بستر و کشت محصول سویا استفاده می‌شود. همچنین روش‌های مختلف خاک‌ورزی از جمله خاک‌ورزی رایج، کم‌خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی یا کشت مستقیم درون بقایا نیز بکار گرفته می‌شود. در مزارع شهرستان گرگان گیاهان زراعی گندم، باقلا، سیب زمینی و کلزا در تناوب با سویا قرار می‌گیرند. این عوامل می‌توانند بر گیاگان و پراکنش گیاهان هرز اثرگذار باشند.

روش‌های مختلف خاکورزی با تاثیر بر محیط جوانه‌زنی بذر، تغییر رطوبت و دمای خاک و نیز تغییر توزیع بذر گیاهان هرز و در خاک از طریق بقایای گیاهی، باعث تغییرات قابل توجهی در گیاگان گیاهان هرز می‌شود (۲ و ۳۴). کوچکی و برومند رضازاده (۱۵) بیان کردند که حدود ۶۰ تا ۹۰ درصد بذر علف‌های هرز در سطح خاک و در عمق ۰ تا ۵ سانتی‌متری خاک قرار دارد که این موضوع نشان می‌دهد که حفظ بقایا در سطح خاک می‌تواند با ایجاد محدودیت مانع جوانه‌زنی و رشد طیف وسیعی از علف‌های هرز شود. بوهلر و اوپلینگر (۸) گزارش کردند که در مقایسه با گاوآهن برگردان‌دار، گاوآهن قلمی منجر به افزایش تراکم گیاهچه‌های گیاهان با بذر ریز مثل سلمه‌تره و تاج خروس می‌شود.

گزارش‌های متعددی در زمینه اثرات خاک‌ورزی و حفظ بقایا بر گیاگان علف‌های هرز منتشر شده است. سردار و همکاران (۲۹) گزارش نمودند که روش‌های خاکورزی در تراکم و ترکیب گیاهان هرز پنبه نقش مهمی دارد. لطیفی و همکاران (۱۸) بیان کردند که روش‌های خاکورزی تاثیر به‌سزایی در تراکم و ترکیب گیاهان هرز پنبه دارد. آنها نشان دادند که در تیمار بدون خاک‌ورزی، بیشتر گیاهان هرز چندساله غالب بودند، اما در روش شخم مرسوم بیشتر گیاهان هرز یکساله غالبیت داشتند. همچنین در تیمارهای کم‌خاک‌ورزی گیاهان هرز چندساله فراوان بود. با توجه به اهمیت گیاه سویا در استان گلستان و بویژه در شهرستان گرگان، مطالعه گیاگان گیاهان هرز سویا و همچنین تهیه نقشه پراکنش گیاهان هرز با روش‌های نوین در اراضی کشاورزی این شهرستان می‌تواند به مدیریت مکانی علف‌های هرز کمک شایانی نماید. بنابراین این مطالعه با هدف تعیین گیاگان و پراکنش گیاهان هرز مزارع سویا با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی در شهرستان گرگان اجرا شد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه

محدوده مورد مطالعه اراضی کشاورزی شهرستان گرگان واقع در استان گلستان بود. این شهرستان در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۸ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۵۷ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی قرار دارد. برای نمونه‌برداری ۴۸ مزرعه سویا از چهار جهت اصلی شهرستان انتخاب شدند. این مزارع با همکاری سازمان جهاد کشاورزی و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان شناسایی شدند.

روش نمونه‌برداری

نمونه‌برداری در اواسط مهرماه تا اوایل آبان ماه سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ بر اساس الگوی W انجام شد (شکل ۲). مزارع از نظر مساحت به سه گروه a اراضی زیر ۵ هکتار، b اراضی بین ۵ تا ۱۵ هکتار و c اراضی بالای ۱۵ هکتار تقسیم شدند (۲۱). مختصات جغرافیایی نقاط توسط GPS مدل گارمین exs60 ثبت گردید. برای نمونه‌برداری گیاهان هرز از کوادرات ۰/۲۵ در ۰/۲۵ متر مربعی استفاده گردید. نمونه‌های گیاهی به آزمایشگاه علف‌های هرز دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان منتقل شد و در آن محل مشخصات گیاهان هرز شامل نام و تعداد آن در هر کوادرات مشخص و ثبت گردید.

محاسبه شاخص‌های گیاگان گیاهان هرز

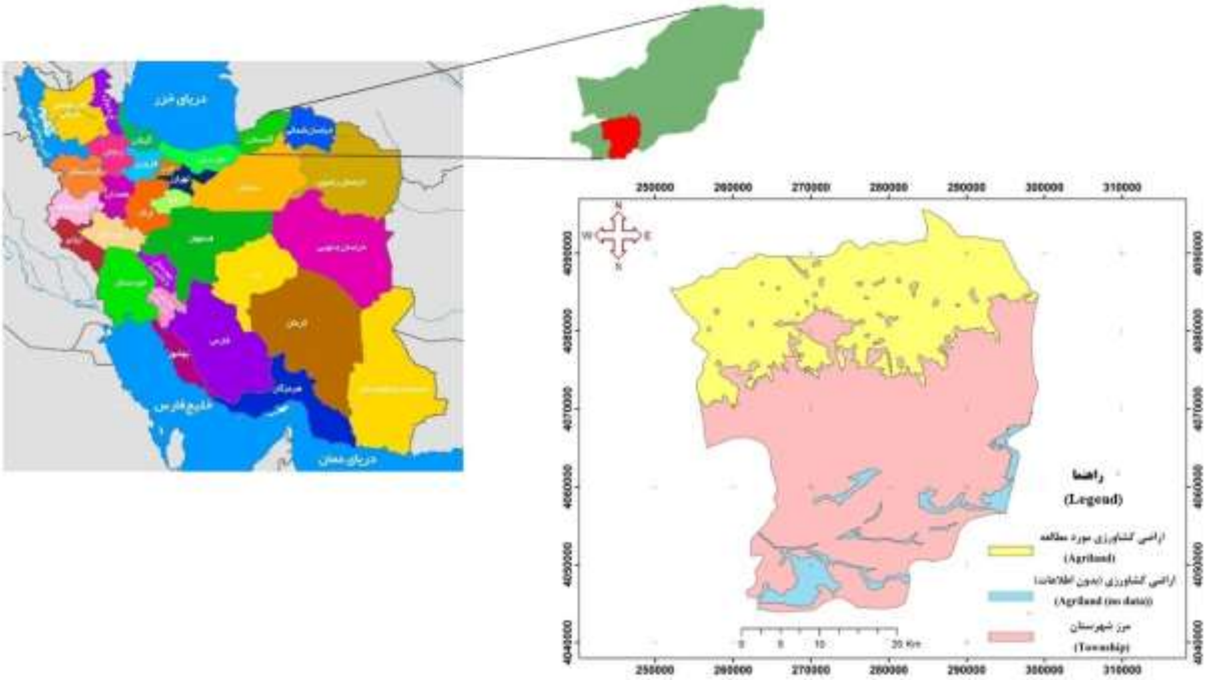
شاخص فراوانی

این شاخص بیاگر درصدی از مزارع در منطقه مورد مطالعه است که توسط گونه‌ای خاص آلوده شده باشد و از رابطه ۱ محاسبه می‌شود (۳۷).

رابطه (۱)
$$F_k = \frac{\sum Y_i}{n} \times 100$$

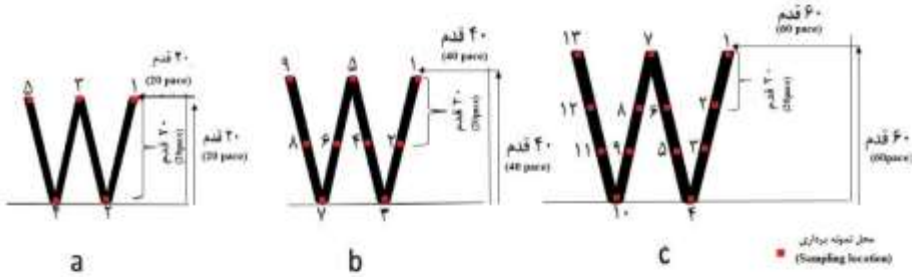
F: فراوانی گیاهچه گونه k، Y_i: حضور یا عدم حضور گیاهچه گونه k در مزرعه شماره i، n: تعداد مزرعه مورد مطالعه.

مقدار عددی این شاخص بین صفر تا ۱۰۰ می‌باشد که مقدار بالاتر نشان‌دهنده فراوانی بیشتر این علف هرز و حضور گسترده‌تر در محدوده مورد مطالعه می‌باشد (۲۶).



شکل ۱- موقعیت شهرستان گرگان در استان گلستان و کشور ایران

Figure 1- Location of Gorgan County in Golestan province and Iran



شکل ۲- نحوه نمونه‌برداری بر اساس الگوی W در مزارع گروه a، b و c (۲۱)

Figure 2- W sampling method in groups a, b and c (21)

شاخص فراوانی نسبی گونه

این شاخص فراوانی نسبی یک گونه علف هرز را نسبت به سایر گونه‌ها در محدوده مورد مطالعه را از طریق رابطه (۲) محاسبه می‌کند (۳۷).

$$RF_k = \frac{\text{فراوانی گونه k}}{\text{مجموع فراوانی تمام گونه‌ها}} \times 100 \qquad \text{رابطه (۲)}$$

شاخص یکنواختی گونه

این شاخص درصد کوادرات‌های آلوده به گونه مورد نظر می‌باشد و در واقع نشان دهنده تخمینی از آلودگی یک منطقه توسط گونه خاص می باشد و از طریق رابطه ۳ محاسبه می‌گردد (۳۷).

$$U_k = \frac{\sum X_{ij}}{m \times n} \times 100 \qquad \text{رابطه (۳)}$$

X_{ij}: حضور (۱) یا عدم حضور (۲) گونه k در کوادرات شماره i در مزرعه شماره j، n: تعداد مزرعه مورد بازدید، m: تعداد کوادرات پرتاب

شده. مقدار عددی این شاخص بین صفر تا ۱۰۰ متغیر است و هرچه بزرگتر باشد آلودگی به آن علف هرز در مزارع یکنواخت‌تر است (۲۶).

شاخص یکنواختی نسبی گونه

این شاخص درصد یکنواختی یک گونه نسبت به سایر گونه هارا محاسبه می‌کند و از طریق رابطه (۴) محاسبه می‌شود.

$$RU_k = \frac{\text{یکنواختی گونه } k}{\text{مجموع یکنواختی تمام گونه‌ها}} \times 100$$ رابطه (۴)

شاخص تراکم

بیانگر تعداد بوته علف هرز در واحد سطح می‌باشد (۳۷) و از رابطه (۵) بدست می‌آید.

$$D_{ki} = \frac{\sum z_j}{m} \times 100$$ رابطه (۵)

D_{ki}: تراکم (تعداد بوته در متر مربع) برای گونه k در مزرعه شماره i، Z_j: تعداد گیاهان در کوادرات (۰/۲۵ در ۰/۲۵متر مربع)، m: تعداد کوادرات پرتاب شده.

شاخص تراکم نسبی گونه

این شاخص تراکم نسبی یک گونه علف‌هرز را نسبت به سایر گونه‌ها را از طریق رابطه (۶) محاسبه می‌کند.

$$RD_{ki} = \frac{\text{میانگین تراکم گونه} k}{\text{مجموع تراکم میانگین تمام گونه‌ها}} \times 100$$ رابطه (۶)

تهیه نقشه پراکنش گیاهان هرز

پس از جمع‌آوری داده‌ها، به‌منظور ترسیم نقشه‌های پراکنش گیاهان هرز، ابتدا یک پایگاه اطلاعاتی شامل مختصات مکانی ثبت شده هر مزرعه و کلیه اطلاعات مربوط به علف‌های هرز در نرم‌افزار Microsoft Office و در محیط Excel نسخه ۲۰۱۳ ایجاد و سپس با لایه‌های کاربری اراضی و مرز شهرستان در نرم افزار ArcGIS در محیط ArcMap نسخه ۱۰/۳ فراخوانی شد. در نهایت با تفکیک داده‌ها براساس حضور یا عدم حضور گیاهان هرز در مزارع، نقشه پراکنش آن‌ها در اراضی مورد مطالعه در سطح شهرستان گرگان ترسیم و به صورت نقشه خروجی گرفته شد.

نتایج و بحث

گیاگان گیاهان هرز

در این مطالعه ۲۱ نوع گیاه هرز از ۱۳ خانواده شناسایی شدند که ۱۴/۲۸ درصد از گروه چندساله‌ها و مابقی یکساله بودند. همچنین ۷۶/۱۹ درصد دو لپه و حدود ۲۳/۸۱ درصد تک لپه بودند (جدول ۱). در بررسی گیاهان هرز از لحاظ مسیر فتوسنتزی، ۴۲/۸۵ درصد C_4 و حدود ۵۷/۱۵ درصد C_3 بودند. مهم‌ترین خانواده گیاهی گندمیان (Poaceae) با ۱۹/۰۴ درصد از علف‌های هرز مشاهده شده در مزارع سویا بود. از مهم‌ترین گونه‌های این خانواده می‌توان به قیاق (*Sorghum halepense* L. Pers)، سوروف (*Echinochloa crus-galli* L. P. Beauv) و علف خرچنگ (*Digitaria sangunalis* L. Scop) اشاره کرد. همچنین در تقسیم‌بندی دیگری مشخص شد که گیاگان علف‌های هرز مزارع مورد مطالعه شامل ۲۳/۸۰ درصد علف‌های هرز باریک‌برگ و ۷۶/۱۹ درصد از نوع علف‌های هرز پهن‌برگ می‌باشند.

فراوانی گونه‌های هرز

بیشترین فراوانی‌ها مربوط به عروسک پشت پرده (*Physalis divaricate* L.) با فراوانی ۹۱/۶۶ درصد و فراوانی نسبی ۲۰/۸۵ درصد، قیاق (*Sorghum halepense* L. Pers) با فراوانی۵۴/۱۶ درصد و فراوانی نسبی ۱۲/۳۲ درصد و خربزه وحشی (*Cucumis melo.var agrestis* L.) با فراوانی ۵۲/۰۸ درصد و فراوانی نسبی ۱۱/۸۴ درصد بود که در گروه فراوانی‌های ۵۰ تا۱۰۰ درصد مزارع قرار گرفتند. گیاهان هرز گاو پنبه (*Abutilon theophrasti* Medic.)، توق (*Xanthium strumarium* L.)، نیلوفرپیچ (*Ipomoea triloba* L.) و تاج خروس (*Amaranthus chlorostachys* L.) در گروه فراوانی‌های ۳۰ تا ۵۰ درصد قرار گرفتند. همچنین گیاهان هرز سوروف (*Echinochloa crus-galli* L. P. Beauv)، سلمک (*Chenopodium album* L.)، گندم (*Triticum aestivum* L.)، اویارسلام (*Cyperus rotundus* L.)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.)، فرفیون (*Euphorbia heterophylla* L.)، فرفیون خوابیده (*Euphorbia maculate* L.)، علف خرچنگ (*Digitaria sangunalis* L. Scop.)، کنف وحشی (*Hibiscus trionum* L.)، کنجد (*Sesamum indicum* L.)، آفتاب پرست (*Heliotropium europaeum* L.)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، کلزا (*Brassica napus* L.) و علف هرز خار مریم (*Silybum marianum* L. Geartn) به ترتیب در طبقه‌بندی زیر ۳۰ درصد فراوانی قرار گرفتند (جدول ۱).

تراکم گونه‌های هرز

با توجه به جدول ۱ بیشترین تراکم مربوط به گیاه هرز عروسک پشت پرده (*Physalis divaricate* L.) با ۱۶/۶۸ بوته در مترمربع نسبت به سایر گونه‌های علف هرز موجود در پلات‌های اندازه‌گیری شده بود. علف خرچنگ.(*Digitaria sangunalis* L. Scop) ، با تراکم ۰/۹۴ و قیاق (*Sorghum halepense* L. Pers) با ۰/۷۸ بیشترین تراکم را پس از عروسک پشت پرده دارند (جدول ۱).

جدول ۱- گیاگان علف‌های هرز و شاخص‌های فراوانی، فراوانی نسبی، تراکم و تراکم نسبی در مزارع سویا شهرستان گرگان

Table 1- Weed flora and frequency indices, relative frequency, density and relative density in soybean fields in Gorgan Township

نام فارسی Persian name	نام علمی Scientific name	خانواده Family	مسیر فتوسنتزی Photosynthetic pathway	چرخه رویشی Life cycle	فرم رویشی Vegetative form	فراوانی Frequency (%)	فراوانی نسبی Relative frequency (%)	تراکم Density (Plant/m^2)	تراکم نسبی Relative density (%)
عروسک پشت پرده	*Physalis divaricate* L.	Solanaceae	C3	یکساله Annual	دولپه Dicot	91.66	20.85	16.68	73.83
قیاق	*Sorghum halepense* L. Pers	Poaceae	C4	چندساله Perennial	تک لپه Monocot	54.16	12.32	0.78	4.18
خربزه وحشی	*Cucumis melo.var agrestis* L.	Cucurbitaceae	C3	یکساله Annual	دولپه Dicot	52.08	11.84	0.56	2.50
گاو پنبه	*Abutilon* theophrasti Medic.	Malvaceae	C3	یکساله Annual	دولپه Dicot	35.41	8.05	0.50	2.23
توق	*Xanthium strumarium* L.	Asteraceae	C3	یکساله Annual	دولپه Dicot	35.41	8.05	0.36	1.61
نیلوفر پیچ	*Ipomoea triloba* L.	Convolvulaceae	C3	یکساله Annual	دولپه Dicot	35.41	8.05	0.49	2.18
تاج خروس	*Amaranthus chlorostachys* L.	Amaranthaceae	C4	یکساله Annual	دولپه Dicot	33.33	7.58	0.52	2.31
سوروف	*Echinochloa crus-galli* L. P. Beauv	Poaceae	C4	یکساله Annual	تک لپه Monocot	14.58	3.31	0.25	1.12
سلمک	*Chenopodium album* L.	Amaranthaceae	C3	یکساله Annual	دولپه Dicot	14.58	3.31	0.22	1.00
گندم خودرو*	*Triticum aestivum* L.	Poaceae	C3	یکساله Annual	تک لپه Monocot	12.5	2.84	0.58	2.58
اویار سلام	*Cyperus rotundus* L.	Cyperaceae	C4	چندساله Perennial	تک لپه Monocot	10.41	2.36	0.01	0.44
خرفه	*Portulaca oleracea* L.	Portulacaceae	C4	یکساله Annual	دولپه Dicot	10.41	2.36	0.09	0.40
فرفیون	*Euphorbia heterophylla* L.	Euphorbiaceae	C4	یکساله Annual	دولپه Dicot	8.33	1.89	0.05	0.26
فرفیون خوابیده	*Euphorbia maculate* L.	Euphorbiaceae	C4	یکساله Annual	دولپه Dicot	6.25	1.42	0.05	0.22
علف خرچنگ	*Digitaria sangunalis* L. Scop.	Poaceae	C4	یکساله Annual	تک لپه Dicot	4.16	0.94	0.94	4.18
کنف وحشی	*Hibiscus trionum* L.	Malvaceae	C4	یکساله Annual	دولپه Dicot	4.16	0.94	0.06	0.29
کنجد خودرو*	*Sesamum indicum* L.	Pedaliaceae	C3	یکساله Annual	دولپه Dicot	4.16	0.94	0.03	0.14
آفتاب پرست	*Heliotropium europaeum* L.	Boraginaceae	C3	یکساله Annual	دولپه Dicot	4.16	0.94	0.03	0.14
پیچک صحرایی	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulaceae	C3	چندساله Perennial	دولپه Dicot	4.16	0.94	0.09	0.40
کلزا خودرو*	*Brassica napus* L.	Brassicaceae	C3	یکساله Annual	دولپه Dicot	2.08	0.47	0.04	0.14
خارمریم	*Silybum marianum* L. Geartn	Asteraceae	C3	یکساله Annual	دولپه Dicot	2.08	0.47	0.01	0.08

* گیاهان زراعی که از کشت‌های قبلی بذر آن‌ها به جا مانده و سبز شده‌اند که در کشت کنونی گیاه ناخواسته یا هرز می‌باشند.

*Crops from previous cultivation that their seeds sprouted, and known as weed in the current cropping.

گیاهان هرز با تراکم بالا می‌توانند فضاهای موجود را اشغال نمایند و باعث ایجاد رقابت در آب، مواد غذایی و دریافت نور و کاهش رشد گیاه اصلی شوند (۳۵). در همین راستا مومن یساقی و همکاران (۲۴) نوع خاکورزی را یکی از عوامل موثر بر تراکم گیاهان هرز سویا بیان نمودند. همچنین ناکاموتو و همکاران (۲۵) با مطالعه اثر کم خاکورزی نسبت به خاکورزی مرسوم، نشان دادند که گیاهان هرز چندساله به خاطر از بین رفتن اندام‌های رویشی، جمعیت آن‌ها افزایش می‌یابد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت چون اکثر مزارع مورد مطالعه در سطح شهرستان گرگان تحت خاکورزی رایج کشت شده‌اند، در آنها تراکم گونه‌های یکساله بیشتر از گونه‌های چندساله بودند. لونگدن (۱۹) بیان نمود که حضور یک بوته از علف‌های هرز یکساله در یک متر مربع موجب کاهش عملکرد معادل ۱۵ درصد در محصولات زراعی می‌شود. گزارش شده است که عروسک پشت پرده بخاطر بزرگی نسبی بوته آن، مشکلات متعددی را برای سایر گیاهان بخصوص گیاهان زراعی ایجاد می‌کند (۲۷). مطالعه فنولوژی عروسک پشت پرده نشان داد که این گیاه در اردیبهشت ماه جوانه می‌زند و در نیمه دوم خرداد گلدهی این گیاه شروع می‌شود، اما در مطالعه حاضر به دلیل زیر کشت رفتن مزارع (مزارع تحت تناوب سویا با گندم، کلزا، سیب زمینی، باقلا و غیره) شرایط بهینه برای رشد و نمو این گیاه وجود نداشته است و از طرفی پس از برداشت محصول قبلی (اواخر خرداد) زمین بلافاصله شخم زده شده و بوته‌های کوچک علف هرز عروسک پشت پرده از بین می‌روند. از طرفی استفاده از علفکش‌ها برای مدیریت گیاهان هرز، رشد این گیاه را مختل می‌کند. به نظر می‌رسد زمانی که گیاه سویا استقرار یافت و شرایط بهینه و نور کافی برای رشد عروسک پشت پرده فراهم نشد، در مزارع این گیاه هرز اغلب با جثه کوچک اما به تعداد زیاد مشاهده می‌شود. این تعداد زیاد به خاطر تولید بذر گیاه قبلی و ماهیت میوه گیاه (میوه سته) می‌باشد. نظری و همکاران (۲۷) در بررسی تراکم عروسک پشت پرده بر عملکرد چغندر قند بیان نمودند که افزایش تراکم بوته علف هرز عروسک پشت پرده تا ۱۶ بوته در متر مربع موجب کاهش عملکرد تا سطح ۱۹ درصد نسبت به شرایط بدون علف هرز در چغندر قند شده است. در مطالعه‌ای مشخص شده که ارتفاع گیاه هرز و اثر آن بر عملکرد سویا، عامل مهم است به‌طوری که ارتفاع کمتر از ۳۰ سانتی‌متری علف هرز تاثیری بر عملکرد سویا ندارد (۱۷). در مطالعه بایلی و همکاران (۵) با افزایش تراکم گیاه هرز گاو پنبه (*Abutilon theophrasti* Medic.) کاهش عملکرد پنبه افزایش یافت، به نحوی که با تراکم ۳/۵ بوته گیاه هرز گاو پنبه در هر متر در ردیف پنبه ۸۴ درصد کاهش عملکرد مشاهده نمودند. در آزمایشی دیگر بنچ و همکاران (۶) گزارش نمودند که میزان کاهش عملکرد سویا با افزایش تراکم علف هرز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) افزایش می‌یابد. اصولاً بعضی گیاهان هرز ممکن است در تراکم‌های پائین تأثیری بر گیاه زراعی نداشته باشند، اما بذر تولیدی بسیار زیاد آن‌ها باعث غنی‌تر شدن بانک بذر خاک خواهد شد. در این زمینه می‌توان به تاج خروس (*Amaranthus* sp.) (۶) و عروسک پشت پرده که بذر زیادی تولید می‌کنند، اشاره کرد.

در این مطالعه نتایج نشان داد که قیاق از نظر تراکم و فراوانی نسبی بعد از عروسک پشت پرده در مکان دوم قرار دارد (جدول ۱). اصولاً گیاه قیاق جز پنج علف هرز مهم سویا در ایالات متحده امریکا نیست اما در گروه علف¬های هرز با اهمیت به شمار می‌آید که مطالعات زیادی در زمینه کنترل آن انجام شده است (۳۹ و ۲۸). خاکزاد و همکاران (۱۴) بیان نمودند که علف هرز قیاق در تیمار خاک‌ورزی، تعداد گیاهچه کمتری نسبت به تیمار بدون خاک‌ورزی دارد. از این رو می‌توان گفت که عملیات خاک‌ورزی در کاهش تعداد علف هرز قیاق نقش موثری دارد. در مطالعه‌ای یوسفی و همکاران (۴۰) بیان نمودند که رقابت علف¬های هرز موجب تغییر تاج پوشش سویا شده، به‌طوری بخش عمده‌ای از سطح برگ سویا در لایه‌های فوقانی قرار می‌گیرد و حتی در رقابت با تاج خروس، برگ‌های لایه‌های تحتانی (صفر تا ۶۰ سانتی‌متر) حذف شدند. علف هرز توق (*Xanthium strumarium* L.) دارای قدرت رقابت بالا با سویا می‌باشد. در مطالعه‌ای گزارش کاهش عملکرد سویا در تراکم‌های ۲ تا ۴ بوته در متر مربع توسط این گیاه هرز ثبت شده است، زیرا سطح برگ این گیاه تحت تاثیر رقابت قرار نگرفته و به عبارتی متحمل به سایه می‌باشد (۴۱). در این مطالعه تراکم نسبی توق ۸/۰۵ بدست آمد (جدول ۱). اصولاً توق علف هرز خسارت‌زا در ۱۱ گیاه زراعی اصلی در ۲۸ کشور است (۱۲). یوسفی و همکاران (۴۱) بیان نمودند که تراکم ۸ بوته توق می‌تواند بین ۵۴ تا ۷۶ درصد عملکرد سویا را کاهش دهد. علف هرز خربزه وحشی به عنوان یک علف هرز جدید و مهاجم در مزارع سویای استان گلستان در سال‌های اخیر در سطح وسیعی افزایش یافته است و با توجه به خصوصیات رشدی گیاه باعث کاهش کمی و کیفی محصول سویا در این استان شده است (۳۵).

در این مطالعه فراوانی نسبی علف هرز نیلوفر پیچ ۸/۰۵ بدست آمد (جدول ۱). سیاهمرگویی و همکاران (۳۲)د ر مطالعه‌ای امکان حضور گونه‌هایی مانند کنجد شیطانی (*Cleome viscosa* L.)، خربزه وحشی، فرفیون خوابیده و فرفیون ناجور برگ (*Euphorbia heterophylla* L.) را در اراضی زراعی استان گلستان مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که محدوده وسیعی از اراضی زراعی این استان، مستعد تهاجم به وسیله گونه‌های کنجد شیطانی، خربزه وحشی و فرفیون خوابیده است. بعضی از علف‌های هرز مهاجم به دلیل نداشتن دشمنان طبیعی (عدم تولید متابولیت‌های ثانویه) مقدار بیشتری از کربوهیدرات‌ها را به بخش تولید مثل اختصاص می‌دهند و به همین

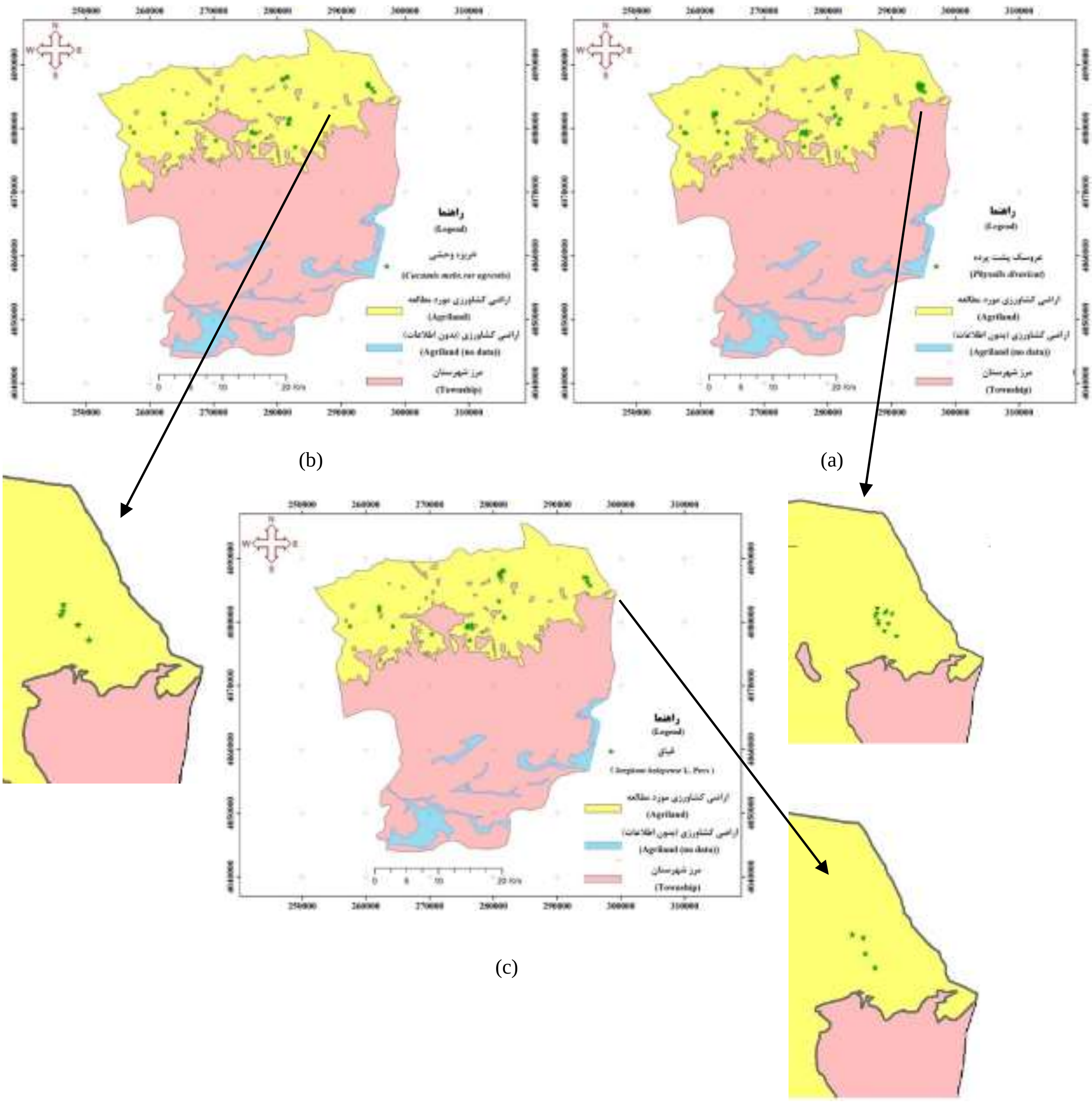
علت تولید بذر و اندام‌های زایا در گیاهان مهاجم بیشتر از گیاهان بومی می‌شود (۷، ۳۵) در مطالعه دیگری سیاهمرگویی و همکاران (۳۳) بیان داشتند که نیلوفرپیچ با تراکم ۸-۲ بوته در متر مربع می‌توانند باعث کاهش عملکرد سویا معادل ۲۵ تا ۴۳ درصد شوند. علاوه بر کاهش عملکرد، گونه‌های مختلف نیلوفر باعث ایجاد حالت ورس، کاهش بازدهی محصول و افزایش مواد خارجی و اضافی در محصول برداشت شده می‌شوند (۳۶). از دلایل موفقیت و بقای این علف‌هرز، تولید بذر فراوان و سازگاری بالا با شرایط اقلیمی منطقه و عدم وجود علف‌کش مناسب جهت کنترل آن می‌باشد که در گسترش و غالبیت آن در مزارع سویای استان گلستان نقش بسزایی داشته و شرایط را برای مهاجم شدن آن فراهم می‌کند (۳۰). گرگانی و همکاران (۱۰) بیان داشتند که مزارع سویا در استان گلستان به‌وسیله گونه‌های مختلف نیلوفر (*Ipomoea hederaceae* Jacq) مورد تهاجم قرار گرفته است این گیاهان در گذشته جزء گیاگان علف‌های هرز این مزارع نبوده و اخیراً به آن اضافه شده و تقریباً به‌طور گسترده در اکثر مزارع سویای این استان (به‌خصوص شهرستان‌های گرگان و کردکوی) انتشار یافته‌اند (۳۰ و ۳۲).

نقشه‌های پراکنش گیاهان هرز

برای نمایش بهتر نقشه‌های پراکنش، گیاهان هرز براساس شاخص فراوانی، به سه طبقه ۵۰-۱۰۰ درصد، ۳۰-۵۰ درصد و پایین‌تر از ۳۰ درصد تقسیم‌بندی شدند. گیاهان هرزی که فراوانی ۵۰-۱۰۰ درصد داشتند، به عنوان گیاهان هرز مهم مزارع سویا در شهرستان گرگان در نظر گرفته شدند. این گیاهان هرز عبارتند از: عروسک پشت پرده (*Physalis divaricate* L.)، قیاق (*Sorghum halepense* L. Pers) و خربزه وحشی (*Cucumis melo*. var agrestis L.) که نقشه پراکنش آن‌ها در شکل ۳ نشان داده شدند. همانگونه که این نقشه‌ها نشان می‌دهند، این علف‌های هرز در اکثر مزارع مورد بررسی، مشاهده شده و تقریباً در سرتاسر شهرستان، از شرق تا غرب پراکنده هستند. سهرابی و همکاران (۳۵) در تهیه نقشه پراکنش خربزه وحشی در مزارع سویا در استان گلستان نشان دادند که بیشتر این پراکنش در بخشی از نوار میانی استان گلستان و در بخش‌های مرکز و شمال غرب شهرستان گرگان تراکم و پراکنش بالاتری نسبت به سایر وجود دارد و نیز بیان کردند که منشا آلودگی از غرب بوده و ممکن است در آینده دامنه آلودگی به این گونه هرز، مناطق شرقی را در بر گیرد. پس از سپری شدن ۵ سال، در مطالعه حاضر این پیش‌بینی یعنی آلودگی بیشتر مناطق شرقی مشهود بود.

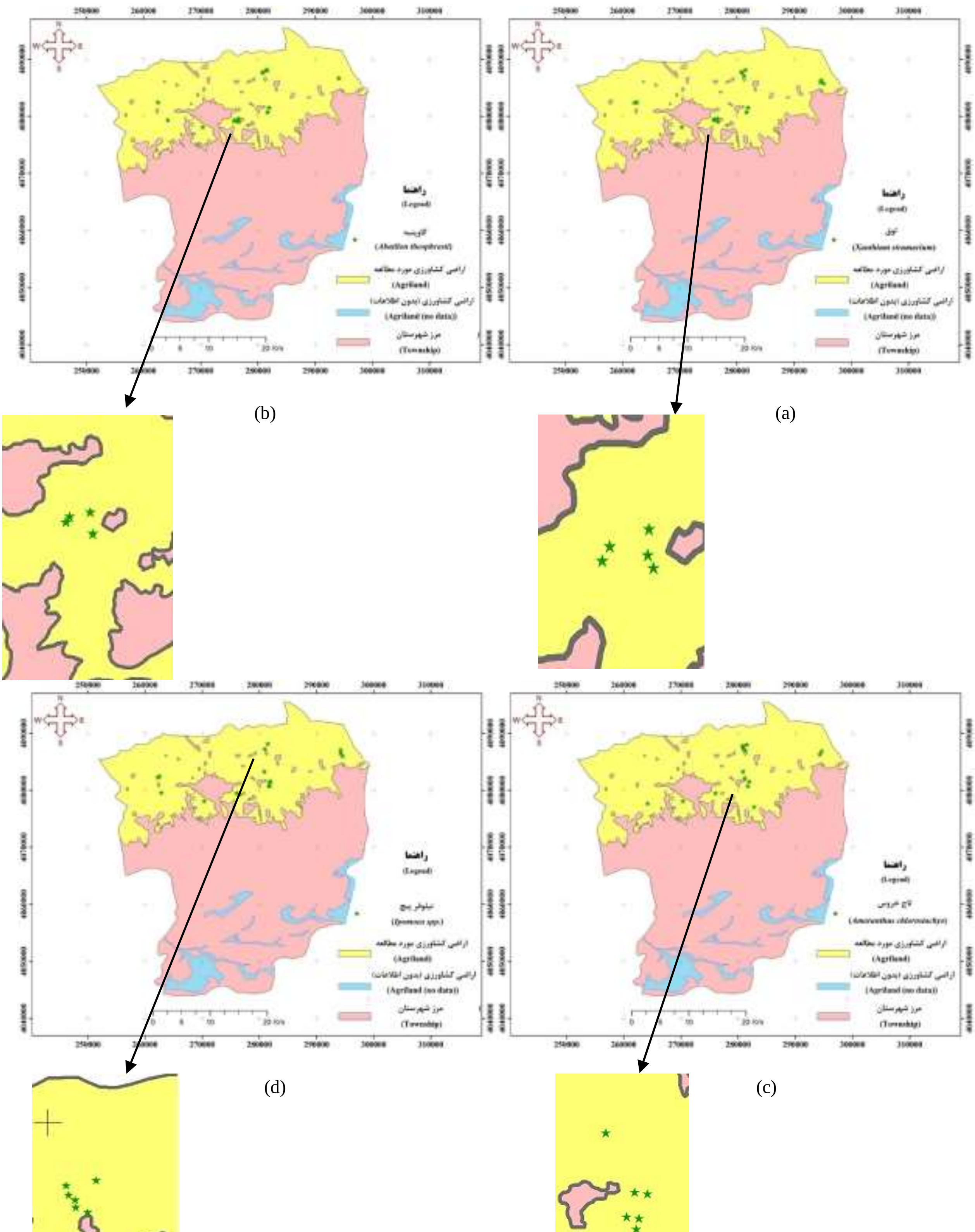
در این مطالعه گیاهان هرز گاو پنبه (*Abutilon theophrasti* Medic.)، توق (*Xanthium strumarium* L.)، نیلوفرپیچ (*Ipomoea triloba* L.) و تاج خروس (*Amaranthus chlorostachys* L.) در گروه فراوانی‌های ۳۰ تا ۵۰ درصد قرار گرفتند که نقشه پراکنش آنها در شکل ۴ مشخص شده است. در مطالعه حاضر نتایج نشان داد که علف‌های هرز این گروه یکساله اند و بیشتر پراکنش آنها در بخش‌های مرکزی شهرستان وجود دارد. از دلایل این امر می‌توان به عدم تمایل کشاورزان به حفظ بقایا و استفاده از شخم‌های مکرر و برگردان اشاره کرد که باعث حضور بذر در سطح خاک و سبز شدن آن‌ها می‌شود. مثال بارز این نتیجه، بروز علف هرز تاج خروس می‌باشد که به‌شدت تحت تاثیر نور قرار می‌گیرد (۱۶). گرگانی و همکاران (۱۰) با امکان‌سنجی تهاجم نیلوفرپیچ بیان کردند که اصلی‌ترین عامل محدودکننده در تهاجم و پراکنش آن pH خاک می‌باشد. نتایج آنها نشان داد که اراضی گالیکش و کلاله بیشتر برای تهاجم این علف هرز مناسب می‌باشند. نیلوفرپیچ به دلیل رقابت با گیاه زراعی و همچنین شکستن بوته‌ها و ایجاد چتر بر روی آن، به علف‌هرزی خسارت زا در مزارع سویای استان تبدیل شده است (۳۰).

در این پژوهش علف‌های هرز سوروف (*Echinochloa crus-galli* L. P. Beauv)، سلمک (Chenopodium album L.)، گندم خودرو (*Triticum aestivum* L.)، اویارسلام (*Cyperus rotundus*)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.)، فرفیون (*Euphorbia heterophylla*)، فرفیون خوابیده *Euphorbia maculate*)، علف خرچنگ (*Digitaria sangunalis* L. Scop)، کنف وحشی (*Hibiscus trionum* L.)، کنجد (*Sesamum indicum* L.)، آفتاب پرست (*Heliotropium europaeum* L.)، پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.)، کلزا (*Brassica napus* L.) و خار مریم (*Silybum marianum* L. Geartn) در طبقه‌بندی زیر ۳۰ درصد فراوانی قرار گرفتند که نقشه پراکنش آن‌ها در شکل ۵ مشخص شده است. این دسته از علف‌های هرز در تعداد محدودی از مزارع سویا مشاهده شدند، اما پراکنش آن‌ها در قسمت‌های مختلف شهرستان نشان می‌دهد که مناطق مختلف، مستعد حضور این گروه از علف‌های هرز می‌باشند. هر چند این گیاهان در مطالعه حاضر به طور محدود مشاهده شدند. هولم و همکاران (۱۳) بیان داشتند که سوروف بواسطه ازدیاد بذر و بزرگی جثه از دسته گیاهان هرز مهم در زراعت برنج، پنبه، ذرت، سویا، بادام زمینی، سورگوم، نیشکر و کاساوا است. در مطالعات دیگری مشخص شد که سلمه‌تره (سلمک) از گیاهان هرز شایع در مزارع ذرت، برنج، سویا و گیاهان تابستانه می‌باشد که می‌تواند تا کاهش ۹۰ درصدی محصول ذرت پیش برود(۴ و ۱۱). گیاهان زراعی گندم، کلزا و کنجد که از کشت‌های قبلی بذرهای آن‌ها باقی مانده بود، در مطالعه حاضر به عنوان گیاه ناخواسته و جز گیاهان هرز محاسبه شده و نقشه پراکنش آن‌ها نیز ترسیم شد (شکل ۵).



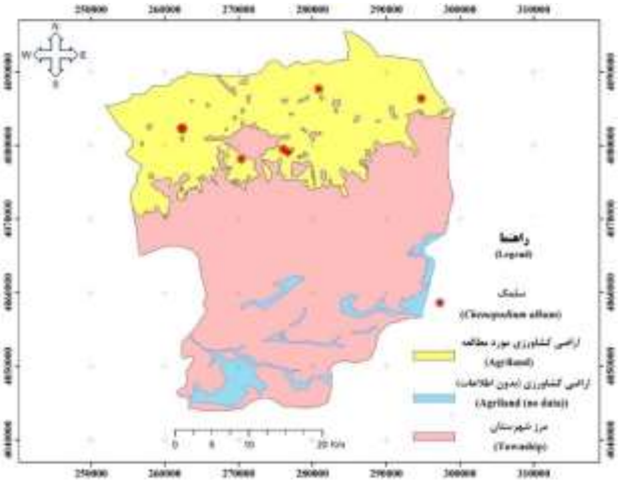
شکل ۳- نقشه پراکنش علف¬های هرز عروسک پشت پرده (a)، خربزه وحشی (b) و قیاق (c)

Figure 3- Distribution maps of *Physalis divaricate* L. (a), *Cucumis melo*.var agrestis L. (b) and *Sorghum halepense* L. Pers (c)

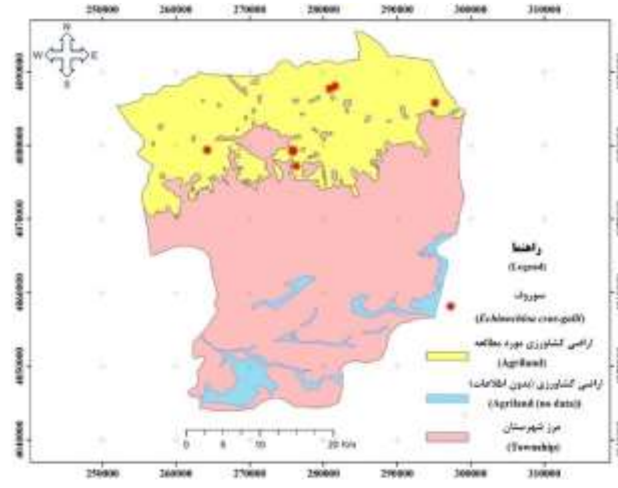


شکل ۴- نقشه پراکنش علف‌های هرز گاو پنبه (a)، توق (b)، نیلوفر پیچ (c) و تاج خروس (d)

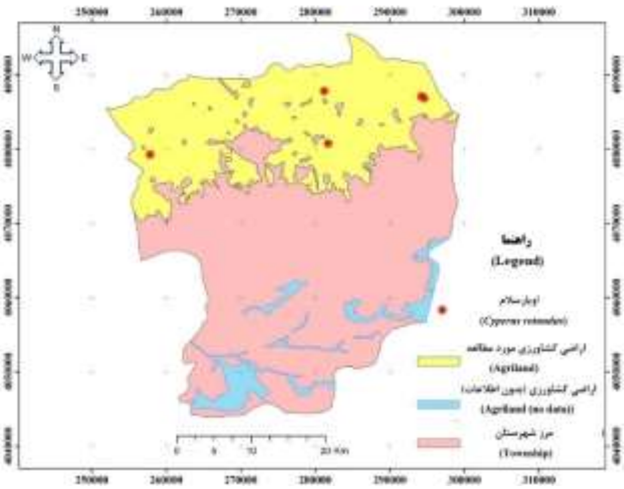
Figure 4- Distribution maps of *Abutilon theophrasti* Medic. (a), *Xanthium strumarium* L. (b), Ipomoea *triloba* L. (c) and *Amaranthus chlorostachys* L. (d)


راهنما
(Legend)
سلمک
(Chenopodium album)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

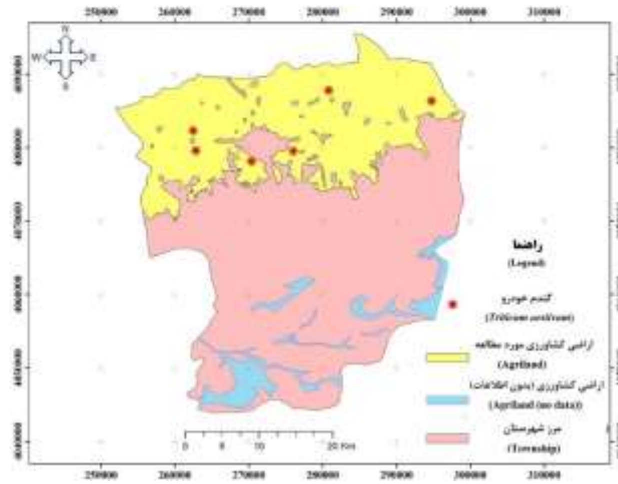
(a)


راهنما
(Legend)
سوروف
(Echinochloa crus-galli)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

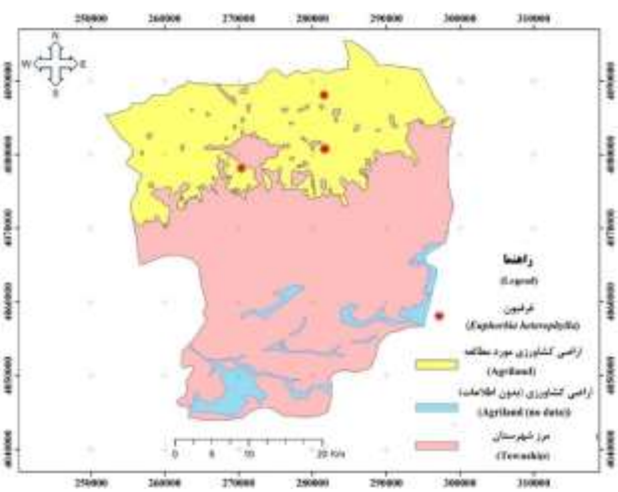
(b)


راهنما
(Legend)
اویارسلام
(Cyperus rotundus)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

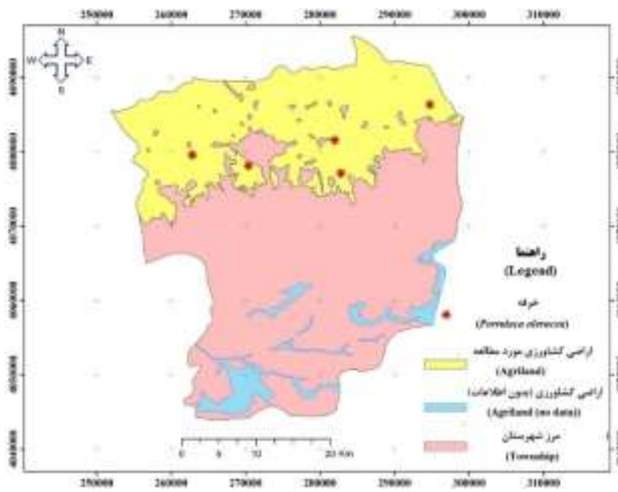
(c)


راهنما
(Legend)
گندم خودرو
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

(d)


راهنما
(Legend)
فرفیون
(Euphorbia heterophylla)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

(e)


راهنما
(Legend)
خرفه
(Portulaca oleracea)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

(f)


راهنما
(Legend)
علف خرچنگ
(Digitaria sanguinalis)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

(g)


راهنما
(Legend)
فرفیون خوابیده
(Euphorbia maculata)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

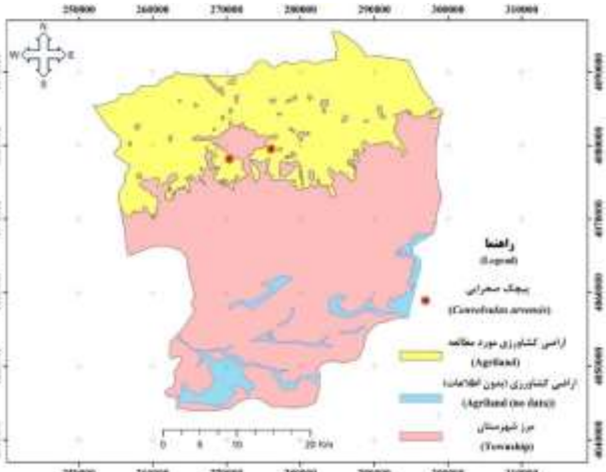
(h)


راهنما
(Legend)
کنجد خودرو
(Sesamum indicum)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

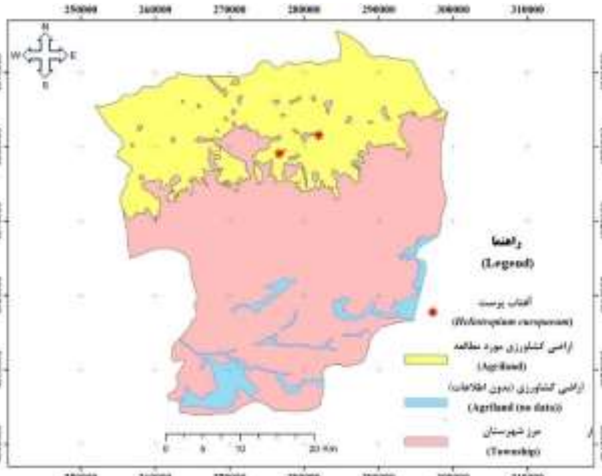
(i)


راهنما
(Legend)
کنف وحشی
(Hibiscus trionum)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

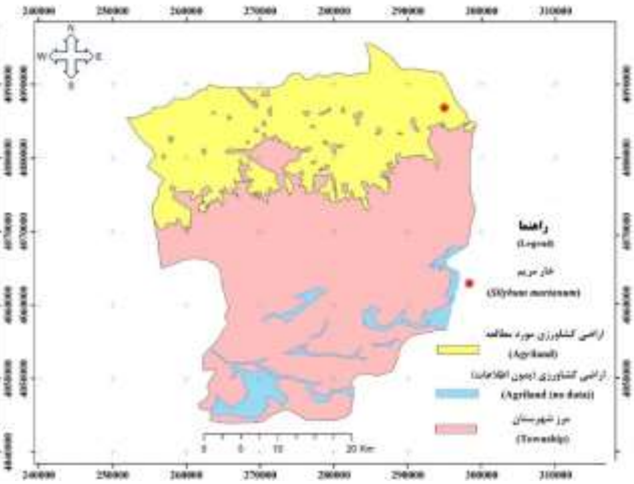
(j)


راهنما
(Legend)
پیچک صحرایی
(Convolvulus arvensis)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

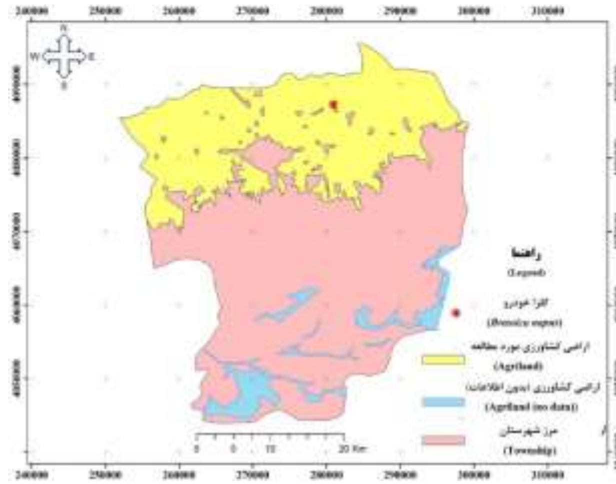
(k)


راهنما
(Legend)
آفتاب پرست
(Heliotropium europaeum)
اراضی کشاورزی مورد مطالعه
(Agriland)
اراضی کشاورزی (بدون اطلاعات)
(Agriland (no data))
مرز شهرستان
(Township)

(l)



(m)



(n)

شکل ۵- نقشه پراکنش علف¬های هرز سوروف (a)، سلمک (b)، گندم (c)، اویار سلام (d)، خرفه (e)، فرفیون (f)، فرفیون خوابیده (g)، علف خرچنگ (h)، کنف وحشی (i)، کنجد (j)، آفتاب پرست (k)، پیچک صحرایی (l)، کلزا (m) و خار مریم (n)

Figure 5– Distribution maps of *Echinochloa crus-galli* L. P. Beauv *(a), Chenopodium album* L. *(b), Triticum aestivum* L. *(c), Cyperus rotundus* L. *(d), Portulaca oleracea* L. *(e), Euphorbia heterophylla* L. *(f), Euphorbia maculate* L. *(g),)(Digitaria sangunalis* L. Scop. *(h), Hibiscus trionum* L. *(i), Sesamum indicum* L. *(j), Heliotropium europaeum* L. *(k), Convolvulus arvensis L. (l), Brassica napus* L. *(m) and Silybum marianum* L. *Geartn (n)*

نتیجه‌گیری

تعداد زیاد خانواده‌های گیاهی علف‌های هرز شناسایی شده در این مطالعه نشان می‌دهد که تنوع گیاهان هرز در مزارع سویا شهرستان گرگان بالاست که این امر مدیریت آنها را پیچیده‌تر می‌کند و از طرفی حضور برخی گیاهان هرز مهاجم در برخی از مزارع، خطری بالقوه برای سایر مزارع شهرستان محسوب می‌شود. در بررسی نقشه-های پراکنش گیاهان هرز، حضور گیاهان هرز پهن‌برگ از جمله عروسک پشت پرده (*Physalis divaricate* L.)، قیاق (*Sorghum halepense* L. Pers) و خربزه وحشی (*Cucumis melo.var agrestis* L.) در اکثر مزارع مورد مطالعه، ادعای فوق را قوت می-بخشد که نیازمند توجه کشاورزان، کارشناسان و مدیران کشاورزی منطقه می‌باشد.

سپاسگزاری

در پایان از دکتر جاوید قرخلو دانشیار گروه زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، بابت کمک در شناسایی گیاهان هرز و از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان بابت حمایت مالی از این پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Ahmadi K., Gholizadeh H.A., Ebadzadeh H.R., Abdshah H., Hosseinpour R., Kazemian A., and Rafiei M. 2017. Agricultural Statistics of 2015-16. Ministry of Agriculture Deputy Director of Planning and Economics Information and Communications Center Tehran Iran. (In Persian)
2. Anderson R.L., Tanaka D.L., Black A.L., and Schweizer E.E. 1998. Weed community and species response to crop rotation, tillage and nitrogen fertility. Weed Technology 12: 531-536.
3. Asadi M.E., and Faraji A. 2009. Applied principles on oilseeds cultivation (Soybean, Cotton, Canola, Sunflower). Iranian Agricultural Science Publishing, Tehran. (In Persian)
4. Asghari J., and Mahmoudi A. 2012. Weeds farms and rangelands of Iran. Publishing by University of Mazandaran, Sari. (In Persian)
5. Bailey W.A., Askew S.D., Dorai-Raj S., and Wilcut J.W. 2003. Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference and seed production dynamics in cotton. Weed Science 51: 94-101.
6. Bensch C.N., Horak M.J., and Peterson D. 2003. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), Palmer

amaranth (*A. palmeri*), and common waterhemp (*A. rudis*) in soybean. Weed Science 51: 37-43.

7. Blossey B., and Notzold R. 1995. Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: A hypothesis. The Journal of Ecology 83: 887-889.
8. Buhler D.D., and Oplinger E.S. 1990. Influence of tillage systems on annual weed densities and control in solid-seeded soybean (*Glycine max*). Weed Science 38: 158-164.
9. Derksen D.A., Anderson R.L., Blackshawc R.E., and Maxwelld B. 2002. Weed Dynamics and Management Strategies for Cropping Systems in the Northern Great Plains. Agronomy Journal 94: 174-185.
10. Gorgani M., Siahmarguee A., Ghaderifar F., and Ghererkhloo J. 2017. Locating areas prone to infection with Ivy-leaved morning glory (*Ipomoea hederaceae* Jacq) in germination stage: a new entrant's weed in arable lands of Golestan Province. Weed Research Journal 8: 35-51. (In Persian with English abstract)
11. Hall M.C., Swanton C.J., and Anderson G.W. 1992. The critical period of weed control in corn (*Zea mays* L.). Weed Science 40: 441-447.
12. Holm L.G., Plucknett D.L., Pancho J.V., and Herberger J.P. 1991. The World's Worst Weeds: Distribution and Biology. The University Press of Hawaii, Malabar, Florida.
13. Holm L.G., Plucknett D.L., Pancho J.V., and Herberger J. P. 1977. The World's Worst Weeds. University Press of Hawaii, Honolulu, Hawaii.
14. Khakzad R., Alebrahim M.T., Tobeh A., Oviesi M., and Valiolahpor R. 2017. Prediction emergence of the most important weed species in soybean (*Glycine max* L) under different management operation. Plant Protection 31: 322-336. (In Persian)
15. Koocheki A., and Boroumand Rezazadeh Z. 2009. Soil Tillage in Agroecosystems. Ferdowsi University of Mashhad Press, Mashhad. (In Persian)
16. Korres N.E., Norsworthy J.K., and Mauromoustakos A. 2019. Effects of Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) establishment time and distance from the crop row on biological and phenological characteristics of the weed: implications on soybean yield. Weed Science 67: 126–135.
17. Krausz F.R., Young B.G., Kapusta G., and Matthews J.L. 2001. Influence of weed competition and herbicides on glyphosate-resistant soybean (*Glycine max* L.). Weed Technology 15: 530–534.
18. Latifi N., Siahmarguee A., Akram-Ghadri F., and Yones-badi M. 2009. Effects of tillage systems on weeds population dynamics in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) followed by rapeseed (*Brassica napus* L.). Agricultural Research 7: 195-203. (In Persian with English abstract)
19. Longden P.C. 1989. Effects of increasing weed-beet density on sugar-beet. Yield and quality. Annals Applied Biology 114: 527–532.
20. Minbashi Moeini M., Baghestani M.A., Rahimian H., and Aleefard M. 2008. Weed mapping for irrigated wheat fields of Tehran province using Geographic Information System (GIS). Iranian Journal of Weed Science 4: 97-118. (In Persian with English abstract)
21. Minbashi Moeini M., Ebtali Y., Esfandiyari H., Adiham H., Brajasteh A., Pourazar R., Jahedi A., Jafarzadeh N., Jamali M.R., Hosseini S.M., Sarani M., Sarihi S., Sabahi N., Salahiardakani A., Tabatabaei R., Qasemi M.T., Lak M.R., Mousavi S.K., Maknali A., Saeidi naeini F., Mirvakili S.M., Nazer kakhki S.H., Narimani V., Nourozzadeh S., Vaesi M., and Younes-Abadi M. 2012. Preparation of weed distribution map of irrigated wheat fields using geographic information system (GIS). Agronomy Journal 95: 22-31. (In Persian)
22. Minbashi Moeini M., Rahimian H., Zand E., and Baghestan M.A. 2010. Invasion weeds, a forgotten challenge p. 30-38. The 3rd Iranian Weed Science Congress, February 2010. Babolsaer, Iran. (In Persian)
23. Mitchell K.M., and Pike D.R. 1996. Using a geographic information system (GIS) for herbicide management. Weed Technology 10: 856-864.
24. Momen-Yesaghi R., Siahmarguee A., Zeinali E., Ghaderi far F., and Kamkar B. 2017. The study of weed population and seed bank dynamic and soybean yield under different tillage methods. Agroecology 9: 575-592.
25. Nakamoto T., Yamagishi J., and Miura F. 2006. Effect of reduced tillage on weeds and soil organisms in winter wheat and summer maize cropping on Humic Andosols in Central Japan. Soil and Tillage Research 85: 94-106.
26. Nasiri Mahallati M., Koocheki A., Rezvani P., and Beheshti A. 2016. Agroecology. Ferdowsi University of Mashhad. Mashhad. (In Persian)
27. Nazari J., Rahimian Mashadi H., Alizade H., and Mousavi S.K. 2011. Comparative phenology and damage of ground cherry (*Physalis divaricate* L.) on sugar beet crop. Weed Science 7: 1-13. (In Persian with English abstract)
28. Riar D.S., Norsworthy J.K., Johnson D.B., Scott R.C., and Bagavathiannan M. 2011. Glyphosate resistance in a johnsongrass (*Sorghum halepense*) biotype from Arkansas. Weed Science 59: 299–304.
29. Sardar M., Behdani M.A., Eslami S.V., and Mahmodi S. 2015. Effects of tillage systems and chemical control on weeds density and diversity in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) followed by wheat. Journal of Agroecology 7: 254-266. (In Persian)
30. Savari-Nejad A.R., Habibian L., and Younes-Abadi M. 2010. The introduction of new invasive weeds of wild melon, morning glory and two spurge species in soybean fields in Golestan province. The First National Conference on Advances in the Production of Oil plants, 26-27 May 2010. Bojnourd, Iran. (In Persian with English

abstract)
31. Shrestha A., Knezevic S.Z., Roy R.C., Ball-Coelho B.R., and Swanton C.J. 2002. Effect of tillage, cover crop and crop rotation on the composition of weed flora in a sandy soil. Weed Research 42: 76-87.
32. Siahmarguee A., Kazemi H., and Kamkar B. 2016. The feasibility of some invasive weeds presence in Golestan Province. Research Report of Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources. 35p.
33. Siahmarguee A., Nazarian Z., and Ghaderifar F. 2016. Germination response study of tall morningglory (*Ipomoea purpurea* (L.) Roth.), an invasive weed, to temperature and water potential. Weed Research Journal 8: 59-71.
34. Singh M., Bhullar M.S., and Chauhan B.S. 2015. Seed bank dynamics and emergence pattern of weeds as affected by tillage systems in dry direct-seeded rice. Crop Protection 67: 168-177.
35. Sohrabi S., Ghanbari A., Rashed Mohasel M.H., Nassiri-Mahallati M., Gherekhloo J. and Bagherani, N. 2014. The assessment of seed production of wild melon (*Cucumis melo* L.) and it distribution map in Golestan province. Weed Research Journal 6: 39-50. (In Persian)
36. Stanley C., Agustin E., Gimenez A.C., York R.B. and John W.W. 2001. Morningglory (*Ipomoea* spp.) and large crabgrass (*Digitaria sanguinalis*) control with glyphosate and 2, 4-DB mixtures in glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*). Weed Technology 15: 56-61.
37. Thomas A.G. 1985. Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oilseed crops. Weed Science 33: 34-43.
38. Vyn T.J., Opoku G., and Swanton C.J. 1998. Residue management and minimum tillage systems for soybean following wheat. Agronomy Journal 90: 131-138.
39. Webster T.M., and Nichols R. 2012. Changes in the weed species in the major agronomic crops of the United States: 1994/1995 to 2008/2009. Weed Science 60:145–157
40. Yousefi A. R., Rastgoo M., Alizadeh H., and Baghestani M.A. 2014. Canopy architecture of soybean (*Glycine max*), *Xanthium strumarium* and *Amaranthus retroflexus* under different interference condition. Journal of Plant Protection 28: 302-312. (In Persian)
41. Yousefi A.R., Gonzalez-Andujar J.L., Alizadeh H., Baghestani M.A., Rahimian H., and Karimmojeni H. 2012. Interactions between reduced rate of imazethapyr and multiple weed species–soyabean interference in a semi-arid environment. Weed Research 52: 242-251.

Journal of Plant Protection
Vol. 35, No. 3, Fall 2021, P. 357-372

نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۵، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰، ص. ۳۷۲-۳۵۷

Determination of Flora and Distribution of Weeds in Soybean Fields Using Geographic Information System (Case Study: Gorgan County)

S. Moushani[1]- H. Kazemi[2]*- A. Soltani[3]- M.E. Asadi[4]
Received: 29-02-2020
Accepted: 30-04-2021

Introduction: Oilseeds are the second largest food sources in the world after cereals. Soybean (*Glycine max* L.) is the largest source of protein and oil in the world and is cultivated in some regions in Iran. Golestan province is one of the important agricultural regions in Iran with about 62.01% of the soybean cultivation area. Most of these areas are located in Gorgan County. There are a number of approaches that they use to management of weeds in agroecosystems. Management and protection of crops from weed damage depend on our knowledge about weed richness and their distribution status. For this purpose, generation of weed distribution maps provide very important information for weed management. Also, determination of weed flora help to managers and farmers to identify weeds and select the best method for weed control, especially invasive weeds in soybean fields. Therefore, the aim of study was to determination of flora and distribution of weeds in the current soybean fields in Gorgan County.

Materials and Methods: This research was carried out in 48 soybean fields of Gorgan County, during 2015-2016. In the field section, the W method used to collect weed samples in order to calculate the number, frequency, species density, etc. The spatial information of the fields was recorded by GPS and sampling was done by 0.25*0.25 square meters quadrate. Total weed samples moved to weed research laboratory of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (GUASNR) and identified in terms of scientific and family names based on taxonomical classification way. Then, all data entered to Microsoft Excel spread sheets var. 2010, and were averaged and arranged. In order to determine the weed flora status of these fields, some indices such as frequency, relative species frequency, species uniformity, relative species uniformity, density and relative species density were calculated. To better display of distribution maps, weeds were divided based on frequency index into three categories; 50-100%, 50-30% and less than 30% and weeds with a frequency of 50-100% were considered as important weeds of soybean fields in Gorgan. Finally, the data were processed in ArcGIS software var. 10.3, and then weed distribution maps of soybean fields were generated.

Results and Discussion: In this study, 21 types of weeds were identified from 14 plant families, which 14.28% were belonged to perennials group and the rest amounts were annual weeds. Also, 76.19% were belonged to dicotyledons and about 23.81% were monocots. The highest density was related to ground cherry (*Physalis divaricate* L.) with 16.68% compared to other weed species in the measured plots. Crab grass (*Digitaria sangunalis* L. Scop.) with a density of 0.94 and sorghum (*Sorghum halepense* L. Pers) with a density of 0.78 had the highest density than other weeds. The weeds of the studied fields included 23.80% of narrow-leaved weeds and 76.19% of broadleaf weeds. In terms of photosynthetic cycle, 28.57% of weeds classified to C4 cycle and 71.42% to C3 cycle. Also, the most important plant family was *Poaceae* with 19.04% of the observed weeds in soybean fields, compared to other plant families. The most dominate species of this family are sorghum, cockspur grass (*Echinochloa crus-galli* L. P. Beauv) and crab grass. The weeds with a frequency of 50-100% were included ground cherry, sorghum and wild melon (*Cucumis melo* var. *agrestis* L.) with a frequency of 91.66, 54.16 and 52.08%, respectively. Results of weed distribution maps showed that weeds with frequency of 50 to 100% were observed in the most of surveyed field and they were distributed across the county, from east to west.

Conclusion: In the study, the weed distribution maps showed the existence of broadleaf weeds such as ground cherry, sorghum and wild melon in the most of the studied fields. Also, we identified the large number of weed families in this study. Considering this high number of identified weed and the presence of some invasive weeds in the surveyed fields, these results can useful for weed management programs of soybean fields and other crops in Gorgan County. Therefore, it is necessary that farmers and agricultural managers of the Gorgan County care to distribution of invasive

---

1, 2 and 3- M.Sc. Graduate of Agroecology, Associate Professor and Professor of Plant Production Faculty, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, respectively.
(*- Corresponding Author Email: hkazemi@gau.ac.ir)
4- Associate Professor, Agricultural Engineering Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Gorgan, Iran
DOI: 10.22067/JPP.2021.32717.0

weeds. Finally, it concluded that a combination of local and longer-term weed management can possible to deliver reduced weed infestation levels. Also, integrated weed management is an essential practice for reducing the impact of pesticides in the agroecosystems.

Keywords: Distribution map, Geographic information system, Soybean, Weeds